

99P4419P



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 18 622 A 1

51 Int. Cl.⁶:
H 04 L 12/26
H 04 L 12/40

21 Aktenzeichen: P 44 18 622.3
22 Anmeldetag: 27. 5. 94
43 Offenlegungstag: 30. 11. 95

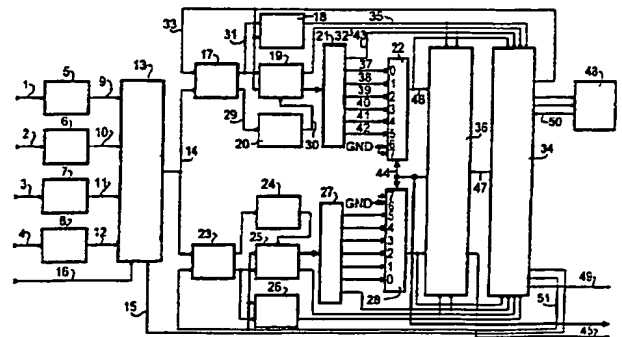
DE 44 18 622 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Reuschen, Rolf, Dipl.-Ing. (FH), 72669
Unterensingen, DE; Seiter, Jürgen, Dipl.-Ing. (FH),
76532 Baden-Baden, DE

54 Verfahren und Anordnung zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem, in dem Daten zwischen Teilnehmern mit einer von mehreren vorgegebenen Übertragungsraten übertragen werden, wobei ein Übertragungssignal des Bussystems mitgehört und der Abstand zwischen zwei Signalfanken gemessen wird. Durch Überprüfen des Meßwerts auf Einhalten eines Zugehörigkeitskriteriums wird die Übertragungsrate bestimmt. Durch die Erfindung wird vorteilhaft vermieden, daß an neu dem Bussystem hinzugefügten Teilnehmern manuell, beispielsweise durch Schalter, die Übertragungsrate eingestellt werden muß. Die Erfindung wird angewandt in Bussystemen mit asynchroner Datenübertragung.



DE 44 18 622 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 95 508 048/339

8/29

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 10.

Bei asynchroner Datenübertragung, gleichgültig ob im Basisband oder moduliert, verfügen die Teilnehmer in einem Bussystem über keinen gemeinsamen Takt. Dennoch ist es zur Datenübertragung erforderlich, daß ein empfangender Teilnehmer aus einem empfangenen Signal die Bit folge des Senders rekonstruieren kann. Dazu muß die Signalübernahme beim Empfänger synchron zum Aussenden der Daten beim Sender erfolgen. Für diese Synchronisierungsaufgabe wird ein Takt benötigt, der die Gültigkeitszeitpunkte des Datensignals bestimmt und von der Übertragungsrate, wenn sie in Bit/Sekunde gemessen wird auch Baud-Rate genannt, abhängig ist. Damit die Daten zwischen den Teilnehmern am Bussystem korrekt übertragen werden, müssen also die an den Teilnehmern eingestellten Übertragungsraten übereinstimmen. Wenn das Bussystem mit mehreren vorgegebenen Übertragungsraten betreibbar ist, muß somit an jedem Teilnehmer dieselbe Übertragungsrate eingestellt werden. Dies geschieht üblicherweise manuell mit Schaltern, deren Codierung der Übertragungsrate entspricht und durch einen geeignet programmierten Mikroprozessor ausgelesen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem zu finden, bei dem das manuelle Einstellen von Schaltern nicht mehr erforderlich ist und das eine zuverlässige Erkennung der Übertragungsrate gewährleistet, sowie eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist das neue Verfahren der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmale auf. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sowie eine erfindungsgemäße Anordnung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Bei der Erfindung wird in vorteilhafter Weise die Erkenntnis verwendet, daß aus dem Abstand zwischen zwei Flanken des Übertragungssignals im Bussystem, das von einem Teilnehmer mitgehört wird, ohne daß er selbst am Bus aktiv ist, auf die Übertragungsrate geschlossen werden kann. Dieser Abstand ist zwar abhängig von der Anzahl der Bits, die zwischen den Flanken liegen; es gibt aber Abstandsmeßwerte, die eindeutig einer Übertragungsrate zuordenbar sind. Bei einer mehrdeutigen Zuordenbarkeit eines Meßwerts erhält man eine Menge von Übertragungsraten. Werden mehrere Mengen durch Auswerten mehrerer Meßwerte ermittelt, so kann häufig eine Schnittmenge dieser Mengen gebildet werden, die eine eindeutige Bestimmung der Übertragungsrate erlaubt. Teilnehmer können somit in ein bestehendes Bussystem eingefügt werden, ohne daß ein manueller Eingriff zur Einstellung der im Bussystem verwendeten Übertragungsrate erforderlich ist. Eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist als integrierte Schaltung preiswert herzustellen und benötigt weniger Platz als manuell zu bedienende Schalter. Darüber hinaus kann sie auch als Bestandteil eines ohnehin im Teilnehmer vorhandenen Netzwerk-Controllers realisiert werden. Die Erfindung ist neben der Signalübertragung im Basisband, bei welcher die Signalfanken direkt am Übertragungssignal meßbar sind, auch bei modulierter Signalübertragung verwendbar.

Im letzteren Fall muß dem Flankendetektor lediglich ein Demodulator vorgeschaltet werden. Je nach Bitcodierung kann es vorteilhaft sein, den Abstand zwischen einer steigenden und einer fallenden Signalfanke oder den Abstand zwischen zwei gleichsinnigen Signalfanken zu messen.

Anhand Fig. 1, in der ein Blockschaltbild einer Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt ist, werden im folgenden die Erfindung sowie Ausgestaltungen und Vorteile näher erläutert.

In einem Bussystem, das dem Ausführungsbeispiel zugrunde liegt, können die folgenden Baud-Raten erkannt werden und sind daher für die Anordnung zur Bestimmung der Übertragungsrate vorgegeben:

1,5 MB/s, 500 kB/s, 187,5 kB/s, 93,75 kB/s, 19,2 kB/s und 9,6 kB/s.

Für die automatische Bestimmung der Übertragungsrate wird die Anzahl der 1,5-MHz-Takte — eine Taktperiode entspricht der Bitlänge bei der höchsten vorgegebenen Übertragungsrate — gezählt, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden, gleichsinnigen Impulsflanken eines seriellen Datenstroms liegen. Die Anzahl der Takte ist abhängig von der Baud-Rate des Datenstroms und der Anzahl der Bits, die zwischen den beiden steigenden oder fallenden Flanken liegen. Bei einem beliebigen Zeichen können in NRZ-Codierung und byteweiser Übertragung mit Start- und Stoppbit zwischen zwei aufeinanderfolgenden, gleichsinnigen Flanken zwei bis elf Bitzeiten liegen.

In Fig. 2 ist eine Tabelle dargestellt, in der für jede Übertragungsrate (Spalten) und für jede mögliche Bitanzahl (Zeilen) die Zahl der Takte für die höchste Übertragungsrate, nämlich 1,5 MB/s, eingetragen ist. Gleichzeitig ist in der Tabelle für jeden Wert ein Jitter von $\pm 3\%$ berücksichtigt. Anhand dieser Tabelle kann überprüft werden, ob die Taktzahl, die dem Abstand zweier Signalfanken entspricht, einer Übertragungsrate zuordenbar ist. Dabei gibt es Taktzahlen, die einer Übertragungsrate eindeutig zuordenbar sind, d. h. die bei nur einer Übertragungsrate vorkommen können, und andere, die mehrdeutig Übertragungsraten zuordenbar sind und bei mehreren Kombinationen von Bitzahlen und Übertragungsraten vorkommen können. Aufgrund des Jitters von $\pm 3\%$ werden Verzerrungen eines Taktes in diesem Umfang zugelassen. D. h., Werte zwischen 9,7 und 10,3 werden als 10 erkannt.

Wenn bei einer Messung nach 1800 Takten keine weitere gleichsinnige Flanke als Endekriterium erkannt wird, kann von einer Fehltriggerung ausgegangen werden. Die Messung wird abgebrochen und nicht ausgewertet.

Die Erfindung ist vorteilhaft in einem Repeater einsetzbar, der Segmente eines Bussystems verbindet und an einem Bussegment empfangene Signale verstärkt an die anderen angeschlossenen Bussegmente ausgibt. Die Repeater-Ausgänge werden erst dann freigeschaltet, wenn ein einer Übertragungsrate eindeutig zuordenbarer und danach zumindest drei aufeinanderfolgende ein- oder mehrdeutig derselben Übertragungsrate zuordenbare Meßwerte erfaßt wurden. Wenn in der Zwischenzeit keine drei aufeinanderfolgenden, dieser Übertragungsrate ein- oder mehrdeutig zuordenbare Meßwerte erfaßt werden, wird wieder so lange gewartet, bis ein eindeutig zuordenbarer Meßwert gefunden wird.

In einem freigeschalteten Repeater kann das erfin-

dungsgemäße Verfahren während des Repeater-Betriebs im Hintergrund immer mitlaufen, um eine Neueinstellung der Übertragungsrate erforderlichenfalls zuzulassen. Dazu wird ein Fehlerzähler um Eins hochgezählt, sobald die Messung eine eindeutige Zuordnung zu einer anderen als der gerade eingestellten Übertragungsrate ergibt. Jede Messung, die eine eindeutige Zuordnung zu der aktuell eingestellten Übertragungsrate ergibt, erniedrigt den Fehlerzähler um Eins. Alle anderen Meßwerte beeinflussen den Fehlerzähler nicht. Sobald der Fehlerzähler den Wert 32 erreicht hat, wird das oben beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Übertragungsrate von neuem gestartet und der Fehlerzähler zurückgesetzt.

Die Anordnung zur Bestimmung einer Übertragungsrate nach Fig. 1 ist vorteilhaft für die Verwendung in einem Repeater geeignet. Sie wird mit dem 16fachen Takt der höchsten einstellbaren Übertragungsrate — bei 1,5 MB/s sind dies 24 MHz — getaktet. Die Steuersignale der Schaltung sind high-aktiv, d. h., der aktive Zustand entspricht dem digitalen High-Pegel und der inaktive Zustand dem Low-Pegel. Alle Datensignale sind low-aktiv, d. h., der aktive Zustand entspricht dem digitalen Low-Pegel und der inaktive Zustand dem High-Pegel.

An die Anordnung sind vier Leitungen angeschlossen, auf denen Übertragungssignale 1 ... 4 geführt werden. Vier digitale Filter 5 ... 8 dienen zum Unterdrücken von kurzen Störimpulsen in den Übertragungssignalen 1 ... 4. Störimpulse, die kürzer als etwa 40% einer Bitlänge der höchsten vorkommenden Übertragungsrate sind, werden unterdrückt. Die digitalen Filter 5 ... 8 sind gleich aufgebaut, so daß im folgenden nur das digitale Filter 5 des Übertragungssignals 1 beschrieben wird. Das digitale Filter 5 ist gemäß dem folgenden Ablaufschema als Finite State Machine mit Zähler realisiert:

Zählerstand = 0: Stand nach Reset

Bei (Zählerstand = 0 bis 7) & (Signal 1 = Low) zählt der Zähler mit jeder steigenden Flanke des 24-MHz-Taktes um Eins hoch.

Bei (Zählerstand = 1 bis 7) & (Signal 1 = High) zählt der Zähler mit jeder steigenden Flanke des 24-MHz-Taktes um Eins runter.

Bei (Zählerstand = 0) & (Signal 1 = High) bleibt der Zähler auf 0 stehen.

Bei (Zählerstand = 8 bis 15) & (Signal 1 = High) zählt der Zähler mit jeder steigenden Flanke des 24-MHz-Taktes um Eins hoch, mit Übergang von Zählerstand 15 nach Zählerstand 0.

Bei (Zählerstand = 9 bis 15) & (Signal 1 = Low) zählt der Zähler mit jeder steigenden Flanke des 24-MHz-Taktes um Eins runter.

Bei (Zählerstand = 8) & (Signal 1 = Low) bleibt der Zähler auf 8 stehen.

Bei (Zählerstand = 0 bis 7) wird das Ausgangssignal 9 des digitalen Filters 5 auf High geschaltet und bei (Zählerstand = 8 bis 15) auf Low.

Durch die Verwendung der digitalen Filter 5 ... 8 wird die Störsicherheit der Anordnung erhöht. Ausgangssignale 10, 11 und 12 werden den obigen Ausführungen entsprechend durch die digitalen Filter 6, 7, 8 erzeugt. Ein Kanalwähler 13 schaltet über einen Multiplexer eines der Ausgangssignale 9 ... 12 der digitalen Filter 5 ... 8 als Signal 14 auf die weitere Schaltung zur Bestimmung der Übertragungsrate durch, und zwar dasjenige, auf dem zuerst ein Übergang vom High-Pegel (entspre-

chend einem Idle-Signal beim Bussystem) zum Low-Pegel (Startbit eines Datenübertragungstelegramms) erkannt wird. Schalten mehrere der Signale 9 ... 12 gleichzeitig vom High-Pegel zum Low-Pegel um, dann erfolgt die Kanalauswahl über eine festgelegte Priorität. Sobald sich der Kanalwähler 13 auf ein Signal 9, 10, 11 oder 12 festgelegt hat, kann er durch die anderen Signale nicht mehr beeinflußt werden. Das ausgewählte Signal bleibt so lange durchgeschaltet, bis der Kanalwähler 13 durch ein aktives Steuersignal 15 oder 16 veranlaßt wird, die Kanalauswahl neu zu starten. Das Steuersignal 15 wird bei jedem Neuanlauf (Reset oder Umstellen auf eine neue Übertragungsrate) aktiv. Das Steuersignal 16 wird zyklisch, beispielsweise alle fünf Sekunden, aktiv und verhindert, daß sich der Kanalwähler 13 auf einem der Signale 9 ... 12 festsetzt.

Zur Erkennung von steigenden und fallenden Flanken des Signals 14 sind in der Anordnung einander entsprechende Schaltungsteile 17 ... 22 bzw. 23 ... 28 vorhanden, so daß im folgenden nur erstere erläutert werden.

Eine Flankenerkennungslogik 17 ist als Finite State Machine realisiert, die fortlaufend das Signal 14 überwacht. Sobald sie beim Signal 14 einen Übergang vom High-Pegel zum Low-Pegel (fallende Signalfanke) erkennt, wird ein Signal 29 aktiv geschaltet. Das Signal 29 ist auf den Funktionsblock 20 geführt, der zur synchronen Takterzeugung dient und in welchem ein Modulo-15-Zähler gestartet wird. Dieser Zähler ist daher mit dem Signal 14 synchronisiert. Der Funktionsblock 20 erzeugt ein Signal 30, das jeweils beim Zählerstand 7 für eine Taktperiode des 24-MHz-Taktes aktiv ist, aber eine Periodenlänge entsprechend der Bitlänge der höchsten vorgegebenen Übertragungsrate hat. Bei jedem aktiven Zustand des Signals 30 zählt ein Bitzeitzähler 19 so lange von Null beginnend um Eins hoch, bis die Flanken-erkennungslogik 17 die nächste fallende Flanke des Signals 14 erkennt und durch Aktivschalten eines Signals 31 anzeigt. Das Zählen wird ebenfalls beendet, wenn der Zählerstand den Wert 1800 erreicht, da ab diesem Wert von einer Fehlmessung ausgegangen werden kann. Beim Erkennen einer Fehlmessung wird gleichzeitig ein Signal 32 aktiviert. Im Bitzeitzähler 19 wird somit die Anzahl der Bitzeiten der höchsten einstellbaren Übertragungsrate gezählt, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden, gleichsinnigen Flanken des Signals 14 liegen. Der Bitzeitzähler 19 hält seinen Zählerstand, bis er über ein Signal 33 von einem zentralen Steuerwerk 34 wieder zurückgesetzt wird. Eine Ready-Logik 18 verzögert das Signal 31 um drei Perioden des 24-MHz-Taktes und leitet es als Signal 35 an das zentrale Steuerwerk 34 und einen Baud-Ratenwähler 36 weiter. Diese Verzögerung soll Störungen durch Laufzeiten in einer Vergleichstabelle 21 und einem anschließenden Multiplexer 22 ausschließen. Nach der Auswertung einer Messung durch das zentrale Steuerwerk 34 werden die Flanken-erkennungslogik 17, der Bitzeitzähler 19 und die Ready-Logik 18 durch das Signal 33 wieder zurückgesetzt und für einen neuen Meßvorgang freigegeben. In der Vergleichstabelle 21 wird der Zählerstand des Bitzeitzählers 19 mit einer fest vorgegebenen Tabelle verglichen. In dieser Tabelle sind für alle Baud-Raten und für jede mögliche Bitanzahl zwischen zwei aufeinanderfolgenden fallenden Flanken des Signals 14 berechnete Werte hinterlegt, die angeben, wieviele Takte der höchsten vorgegebenen Übertragungsrate gezählt werden können. Jeweils eines von Ausgangssignalen 37 ... 42 ist für die einzelnen vorgegebenen Übertragungsraten vorgesehen und wird aktiv, wenn der Zählerstand des

5

Bitzeitzähler 19 auf einem Wert steht, der bei der entsprechenden Übertragungsrate vorkommen kann. Da einige Zählerstände bei verschiedenen Übertragungsraten auftreten können, kann es vorkommen, daß mehrere von den Ausgangssignalen 37 ... 42 gleichzeitig 5 zusätzlich ein Signal 43, das nur dann aktiv wird, wenn der entsprechende Zählerstand nur bei einer einzigen Übertragungsrate vorkommt.

Der Baud-Ratenwähler 36 ist mit einer Finite State 10 Machine realisiert, die einen Zähler mit drei Ausgangssignalen 44 ansteuert und ein Steuersignal 45 erzeugt. Die Finite State Machine schaltet bei jedem Neuanlauf (Reset oder Umstellen auf eine neue Baud-Rate) das Steuersignal 45 inaktiv und stellt den Zählerstand, der den 15 Signalen 44 entspricht, auf den Wert 7. Damit ist auch ein Ausgangssignal 46 des Multiplexers 22 inaktiv geschaltet, da der Multiplexereingang für diese Einstellung mit Massepotential verbunden ist. Die Finite State Machine wartet nun auf das Ende der ersten eindeutigen 20 Messung, das durch aktive Zustände der Signale 35 und 43 angezeigt wird. Dies ist das Startkriterium zum Neusetzen der Übertragungsrate. Sobald nun das Startkriterium erfüllt ist, beispielsweise durch aktive Zustände der Signale 35 und 43, beginnt die Finite State Machine, den 25 Wert der Signale 44 in der Zählfolge 7, 0, 1, 2, 3, 4, 5 hochzuzählen. Der Zählvorgang wird gestoppt, sobald das Signal 46 aktiv wird. Da bei einer eindeutigen Messung nur ein einziges der Signale 37 ... 42 aktiv sein 30 kann, wird das Ausgangssignal 46 des Multiplexers 22 genau für den Wert des Signals 44 aktiv, das einer Übertragungsrate mit eindeutiger Messung entspricht. Gleichzeitig wird durch den Wert der Signale 44 die eingestellte Übertragungsrate codiert. Der Abschluß 35 der Bestimmung der Übertragungsrate wird durch einen aktiven Zustand des Steuersignals 45 angezeigt. Aus diesem Betriebszustand kann die Finite State Machine des Baud-Ratenwählers 36 nur noch vom zentralen Steuerwerk durch ein Steuersignal 47 zurückgesetzt werden.

Das zentrale Steuerwerk 34 hat folgende Funktionen:

- Steuerung der Startsequenz zum Setzen einer Baud-Rate bei einem Neuanlauf (Einhaltung der Setzkriterien).
- Steuerung und Auswertung der Bitzeitzähler 19 bzw. 25.
- Steuerung eines Fehlerzählers 48.

Es ist mit einer Finite State Machine realisiert, die nach einem Neuanlauf (Reset oder Umstellen auf eine neue Baud-Rate) folgendermaßen vorgeht:

1. Warten, bis eine eindeutige Zuordnung eines Bitzeitzählerwertes zu einer Übertragungsrate erkannt wird (durch aktive Steuersignale 35 und 46 für fallende Flanken, für steigende Flanken gilt Entsprechendes).
- Nicht eindeutige Bitzeitmessungen während dieser Zeit werden verworfen (erkennbar an nicht aktivem Steuersignal 35 oder aktivem Steuersignal 32 für fallende Flanken).
2. Warten, bis drei aufeinanderfolgende Zuordnungen eines Bitzeitzählers zu der bei 1. erkannten Übertragungsrate gefunden werden, die nun aber nicht mehr eindeutig sein müssen (aktive Signale 35 und 46).
- Wenn die obige Bedingung verletzt wird, wird das

gesamte Verfahren zur Bestimmung der Übertragungsrate erneut durchgeführt; wenn sie erfüllt wird, schaltet das zentrale Steuerwerk ein Steuersignal 49 aktiv und zeigt damit an, daß die in den Signalen 44 codierte Übertragungsrate als die nun gültige freigegeben ist.

3. Alle weiteren Bitzeitmessungen werden daraufhin überprüft, ob sie zu der aktuell eingestellten Übertragungsrate passen, und entsprechend dem Ergebnis der Überprüfung wird der Fehlerzähler 48 angesteuert. Dabei wird folgendermaßen unterschieden:

Bitzeitmessungen, die eindeutig zu der aktuell eingestellten Übertragungsrate passen, erniedrigen den Fehlerzähler 48 um Eins, solange der Zählerwert > 0 ist (erkannt an aktiven Steuersignalen 35, 43 und 46 für fallende Flanken).

Bitzeitmessungen, die eindeutig zu einer anderen Übertragungsrate als der aktuell eingestellten passen, erhöhen den Fehlerzähler 48 um Eins (erkannt durch aktive Steuersignale 35 und 43, aber nicht aktivem Signal 46).

Alle anderen Messungen (nicht eindeutige Messungen oder Fehlmessungen) beeinflussen den Fehlerzähler 48 nicht.

Wenn der Fehlerzähler 48 den Wert 32 erreicht, wird er auf Null zurückgesetzt und ein Fehlermeldesignal 50 aktiv geschaltet. Dieses Signal veranlaßt das zentrale Steuerwerk 34, das gesamte Verfahren zur Bestimmung der Übertragungsrate neu zu starten und selbst in einen Grundzustand zurückzugehen. In diesem Grundzustand werden die Steuersignale 15, 47 und 33 für fallende Flanken bzw. ein dem Steuersignal 33 entsprechendes Steuersignal 51 für steigende Flanken in aktiven Zustand versetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem, in dem Daten zwischen Teilnehmern asynchron mit einer von mehreren vorgegebenen Übertragungsraten übertragen werden, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein Übertragungssignal (1, 2, 3, 4) des Bussystems mitgehört wird,
 - daß der Abstand zwischen zwei Signalfanken gemessen wird und
 - daß die Übertragungsrate durch Überprüfen des Meßwertes auf Einhalten eines Zugehörigkeitskriteriums bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Abstand zwischen einer steigenden und einer fallenden Signalfanke gemessen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Abstand zwischen zwei gleichsinnigen, d. h. zwei steigenden oder zwei fallenden Signalfanken gemessen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
 - daß als Zugehörigkeitskriterium überprüft wird, ob der Meßwert im wesentlichen einem ganzzahligen Vielfachen einer Bitlänge bei einer der vorgegebenen Übertragungsraten entspricht.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Zugehörigkeit anhand einer Tabelle (21) überprüft wird, in der für jedes zugelassene Vielfache einer Bitlänge bei jeder vorgegebenen Übertragungsrate Meßwertgrenzen eingetragen sind, innerhalb welcher ein Meßwert der jeweiligen Übertragungsrate zuordenbar ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Messung der Bitlänge abgebrochen wird, wenn sie einen Schwellwert überschreitet, der größer als das größte zugelassene Vielfache einer Bitlänge bei der niedrigsten vorgegebenen Übertragungsrate ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
 - daß unterschieden wird zwischen einer eindeutigen Zuordenbarkeit und einer mehrdeutigen Zuordenbarkeit, je nachdem, ob der Meßwert einer oder mehreren Übertragungsraten zuordenbar ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein sogenannter Repeater, der im freigeschalteten Zustand Segmente des Bussystems verbindet und an einem Bussegment empfangene Signale an ein anderes Bussegment sendet, seine Ausgänge erst dann freischaltet, wenn ein einer Übertragungsrate eindeutig zuordenbarer und danach zumindest drei aufeinanderfolgende, derselben Übertragungsrate ein- oder mehrdeutig zuordenbare Meßwerte erfaßt wurden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein Repeater, der sich im freigeschalteten Zustand befindet, einen Fehlerzähler inkrementiert, wenn ein Meßwert erfaßt wird, der eindeutig einer anderen als der momentan eingestellten Übertragungsrate zuordenbar ist, und dekrementiert, wenn er derselben zuordenbar ist, und
 - daß der Repeater gesperrt und erneut die Übertragungsrate bestimmt wird, wenn der Stand des Fehlerzählers (48) einen Schwellwert überschreitet.
10. Anordnung zur Bestimmung der Übertragungsrate in einem Bussystem, in dem Daten zwischen Teilnehmern asynchron mit einer von mehreren vorgegebenen Übertragungsraten übertragbar sind, dadurch gekennzeichnet,
 - daß Mittel (5 ... 8, 13) zum Mithören eines Übertragungssignals (1 ... 4) des Bussystems vorhanden sind,
 - daß Mittel (17 ... 20; 23 ... 26) zum Messen des Abstands zwischen zwei Signalfanken vorhanden sind und
 - daß Mittel (21, 22, 27, 28, 34, 36) zur Bestimmung der Übertragungsrate durch Überprüfen des Meßwerts auf Einhalten eines Zugehörigkeitskriteriums vorhanden sind.

- Leerseite -

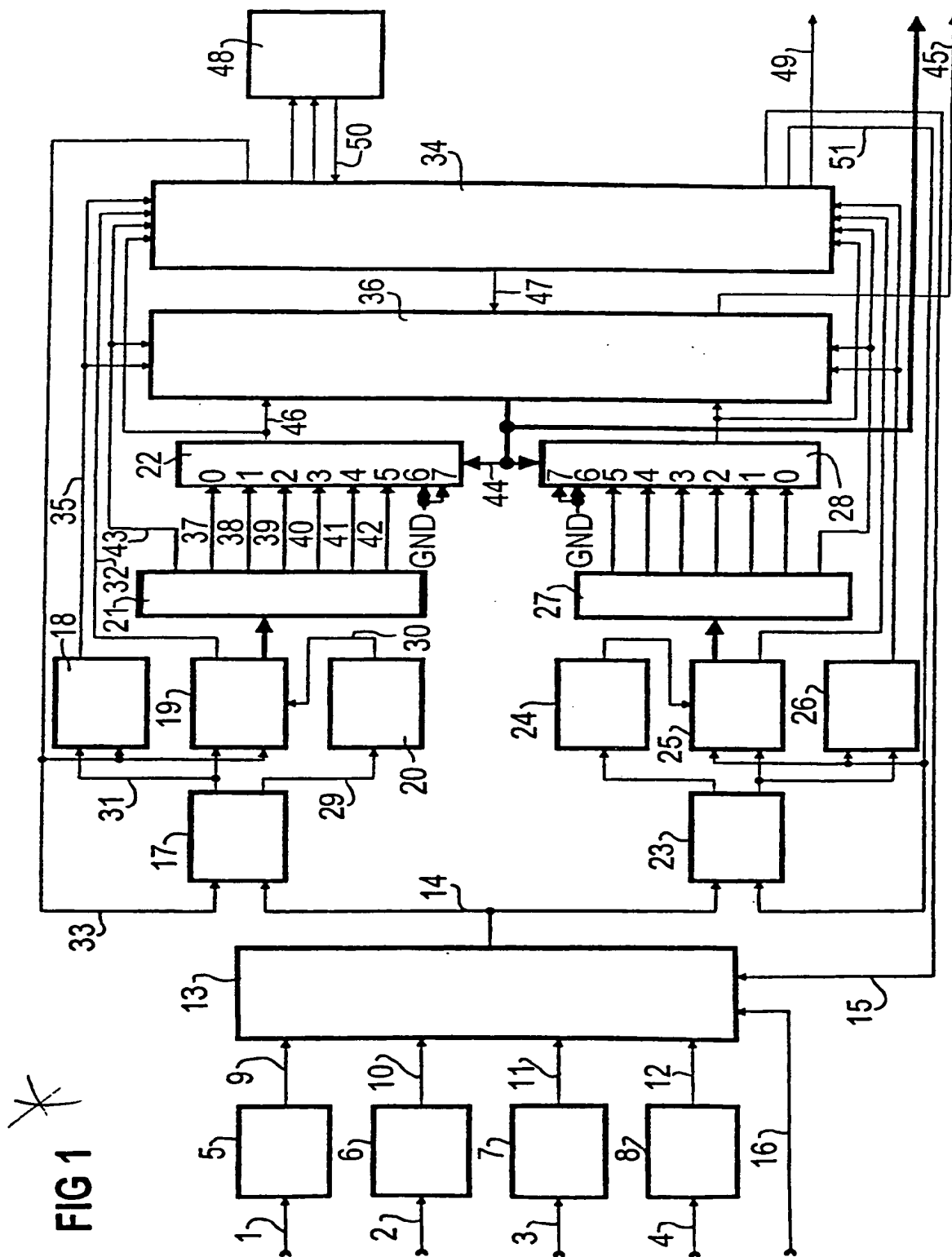


FIG 1

FIG 2

Bitanzahl	1500 kB/s	500 kB/s	187,5 kB/s	93,75 kB/s	19,2 kB/s	9,6 kB/s
2	-3% 2	6	16	30	152	304
	2	6	16	32	156,25	312,5
	+3% 2	6	16	33	159	319
3	-3% 3	9	24	46	232	464
	3	9	24	48	234,375	468,75
	+3% 3	9	24	49	239	479
4	-3% 4	12	32	62	304	616
	4	12	32	64	312,5	625
	+3% 4	12	32	65	319	631
5	-3% 5	15	40	78	384	776
	5	15	40	80	390,625	781,25
	+3% 5	15	40	81	399	791
6	-3% 6	18	48	94	464	928
	6	18	48	96	468,75	937,5
	+3% 6	18	48	97	471	943
7	-3% 7	21	56	110	544	1088
	7	21	56	112	546,875	1093,75
	+3% 7	21	56	113	551	1103
8	-3% 8	24	64	126	616	1240
	8	24	64	128	625	1250
	+3% 8	24	64	129	631	1255
9	-3% 9	27	72	142	696	1400
	9	27	72	144	703,125	1406,25
	+3% 9	27	72	145	711	1415
10	-3% 10	30	80	158	776	1552
	10	30	80	160	781,25	1562,5
	+3% 10	30	80	161	791	1575
11	-3% 11	33	88	174	856	1712
	11	33	88	176	859,375	1718,75
	+3% 11	33	88	177	863	1727